

**RIPPENANORDNUNG FUER HEIZ- UND KUEHLFLAECHEN**

**Publication number:** DE2251690 (A1)

**Publication date:** 1974-04-25

**Inventor(s):** LINKE WERNER PROF DR +

**Applicant(s):** LINKE WERNER PROF DR +

**Classification:**

- **international:** **F28F3/02; F28F3/00;** (IPC1-7): F28F3/02

- **European:** F28F3/02

**Application number:** DE19722251690 19721021

**Priority number(s):** DE19722251690 19721021

Abstract not available for **DE 2251690 (A1)**

---

Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(51)

Int. Cl.:

F 28 f, 3/02

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

(52)

Deutsche Kl.: 17 f, 12/09

(10)

(11)

(21)

(22)

(43)

# Offenlegungsschrift 2 251 690

Aktenzeichen: P 22 51 690.1

Anmeldetag: 21. Oktober 1972

Offenlegungstag: 25. April 1974

Ausstellungspriorität: —

(31)

Unionspriorität

(32)

Datum: —

(33)

Land: —

(31)

Aktenzeichen: —

(54)

Bezeichnung: Rippenanordnung für Heiz- und Kühlflächen

(61)

Zusatz zu: —

(62)

Ausscheidung aus: —

(71)

Anmelder: Linke, Werner, Prof. Dr., 5100 Aachen

Vertreter gem. § 16 PatG: —

(72)

Als Erfinder benannt: Erfinder ist der Anmelder

DT 2 251 690

PatentanmeldungRippenanordnung für Heiz- und Kühlflächen

2251690

Die Erfindung bezieht sich auf eine spezielle Berippung von Flächen, an denen durch freie Konvektion, also ohne Zwangsbeströmung mit Hilfe von Gebläsen oder Pumpen, Wärme übertragen werden soll. Technische Anwendungsbeispiele sind Heizkörper, Gehäuse von wärmeentwickelnden elektrischen Geräten wie etwa elektronischen Bauelementen, Peltierelementen, ölgekühlte Transformatoren ferner Kondensatoren und Verdampfer von Kälteanlagen, z.B. Kühlschränke, die mit sogenannter stiller Kühlung arbeiten.

Mit der in Rede stehenden Rippenanordnung A nach Abb. 1, im folgenden kurz als "Pfeilrippen" bezeichnet, wird eine wesentlich höhere Wärmeübertragung bei natürlicher Konvektion erzielt als bei den üblichen senkrechten, durchgehenden Rippen B nach Abb. 1 oder auch mit unterbrochenen und versetzt angeordneten Rippen C nach Abb. 1, wenn in allen drei Fällen die gleiche Rippengrundfläche und gleich große Gesamtrippenfläche vorliegt, ferner gleiche Temperaturdifferenz zwischen Rippengrundfläche und dem in größerem Abstand von der Rippenfläche als ruhend angenommenen Fluid (z.B. Luft oder Wasser). Die höhere Wärmeübertragung im Falle A gegenüber den Flächen B und C beruht beispielsweise bei einer Übertemperatur der Rippenfläche darauf, daß in den von den Rippenflanken und der Grundfläche gebildeten schräg nach oben verlaufenden raumseitig offenen Kanälen Auftriebsströmungen entstehen, die in den senkrechten, nicht durch Rippen besetzten Gassen a (Abb. 2) von beiden Seiten her zusammentreffen und dort von der Wand weggedrängt werden. Es entstehen die in Abb. 2, B angedeuteten Strömungskomponenten von der Wand weg und zu ihr hin. Dies führt zu Wirbelwalzen mit abwechselnden Drehsinn, die längs der berippten Wand, teils durch die Rippenkanäle hindurch, teils über die Rippen aufsteigen. Damit kommt eine Mischung des wandnahen Grenzschichtmaterials mit dem in größerem Wandabstand befindlichen, kälteren Fluid zustande. Die Verbesserung des Wärmeübergangs gegenüber dem bei durchgehenden Rip-

409817/0634

- 2 -

BAD ORIGINAL

pen ist besonders groß bei der meistens laminaren Auftriebsströmung.<sup>x)</sup>

Zu dem Sekundärströmungseffekt kommt bei den Pfeilrippen noch die Verbesserung der Wärmeübertragung durch den Effekt der Anhäufung von Strömungsanläufen infolge der Rippenunterbrechung hinzu, der in Reinkultur im Falle C (Abb. 1) vorliegt und dessen Wirksamkeit leicht aus den Wärmeübergangsgesetzen für natürliche Konvektion an den senkrechten Einzelrippen erkannt werden kann.

Die Pfeilrippenanordnung ist als Berippung von zwangsbeströmten Reaktor-Brennstäben als "herring bone"- Berippung bekannt geworden.<sup>2)</sup> In diesem Falle ist die Berippung auf einem runden Brennstab angebracht, der sich coaxial in einem Rohr befindet. Der freie Ringraum zwischen den Rippenköpfen und der Rohrwand und die Rippenkanäle werden vom Kühlmedium gewöhnlich turbulent zwangsdurchströmt. Es ist nicht ohne weiteres ersichtlich, daß die bekanntermaßen verhältnismäßig hohe Wärmeübertragung im Falle der erzwungenen turbulenten Konvektion auch eine hohe Wärmeübertragung bei freier Konvektion an einer Pfeilrippenwand im ruhenden Fluid bedeutet, da die Strömungsmechanismen zwar ähnlich aber nicht dieselben sind. Im Falle der natürlichen Konvektion wird die Durchmischung von der wandnahen Auftriebsströmung angetrieben, im Falle der erzwungenen Konvektion durch die Strömung im Ringkanal. Außerdem wird im zweiten Fall die Mischbewegung durch Reibung an der Rohrwand beeinflusst. Es liegt also eine neuartige Anwendung der "herring-bone-Anordnung" vor.

Die Mischströmung bei Pfeilrippen kann wegen der an sich niedrigen Wärmeübertragung bei natürlicher Konvektion auch ohne oder nur schwacher Wärmeleitung im Rippenmaterial, beispielsweise durch Verwendung von aufgeklebten Kunststoff- oder Metallrippen, also bei nicht wärmeleitender Verbindung der Rippen mit der Wand, zur Verbesserung der Wärmeübertragung be-

---

2) Vergl. z.B. J.P. Milliat, Experimental study of finned cans of the "herring-bone-type". Paper 8 des Symposium on the use of secondary surfaces for heat transfer with clean gases. November 1960. Published by the Institute of Mechanical Engineers. 1 Birdcage Walk Westminster London

x) Es wurden Verbesserungen von rund 40% bei Pfeilrippen (A) gegenüber der käppungsförmigen bei durchlaufenden Rippen (B) gemessen.  
40983770634

nutzt werden.

Der Mischeffekt der Pfeilrippenanordnung wird auch durch die Aufbringung von meanderförmig gefalteten Blechstreifen auf die Rippengrundfläche nach Bild (3) erzielt.

#### Patentansprüche

- 1.) Berippte, durch natürliche Konvektion wirksame Heiz- oder Kühlfläche dadurch gekennzeichnet, daß kurze Rippen in senkrechten oder zur natürlichen Strömung parallelen Reihen angeordnet sind, wobei sie in den Reihen abwechselnd mit einem positiven und negativen Winkel  $\varphi$  gegen die Senkrechte geneigt sind. (Pfeilrippen)
- 2.) Pfeilrippen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippen aus schwach wärmeleitendem Material z.B. Kunststoff bestehen oder als Metallrippen auf die Grundfläche aufgeklebt sind.
- 3.) Pfeilberippung, dadurch gekennzeichnet, daß meanderförmig schräg zur Streifenerstreckung gefaltete Blechstreifen auf der Grundfläche befestigt sind.

<sup>4</sup>  
Leerseite

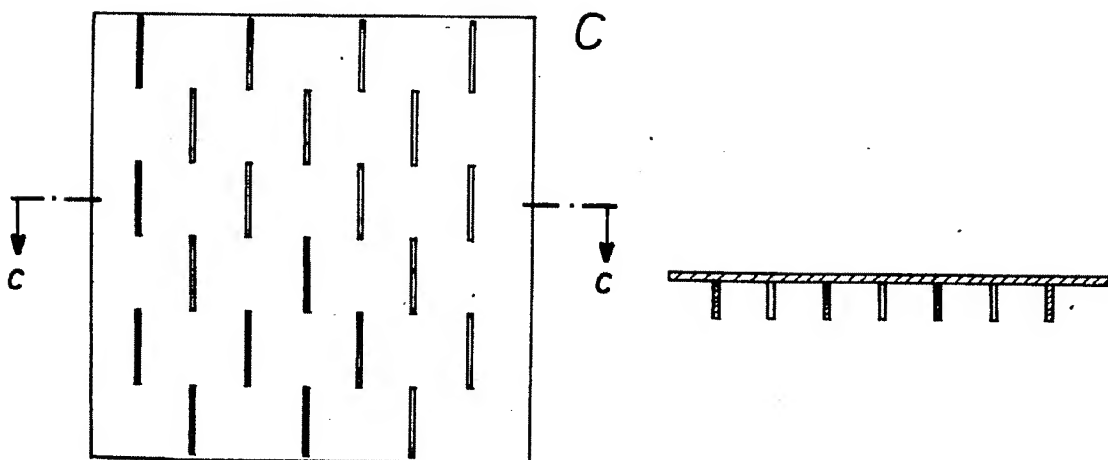
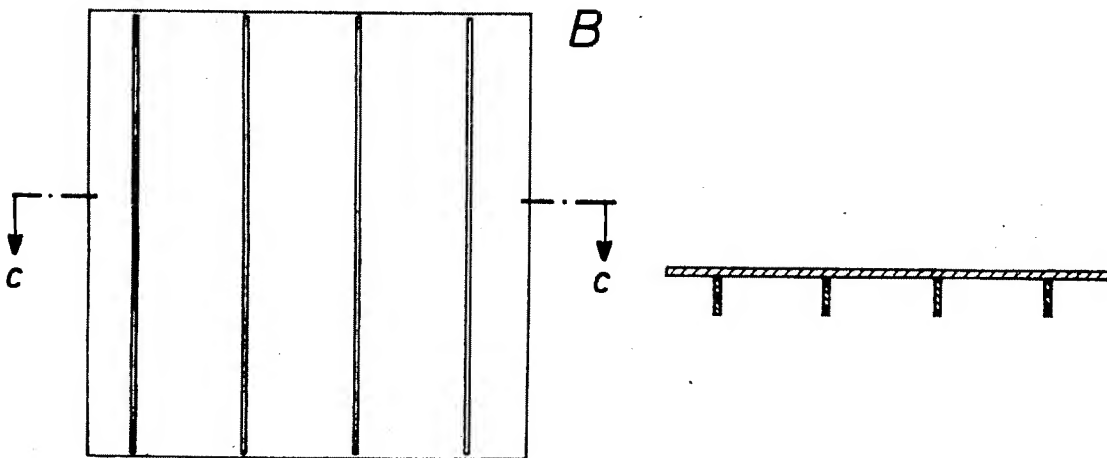
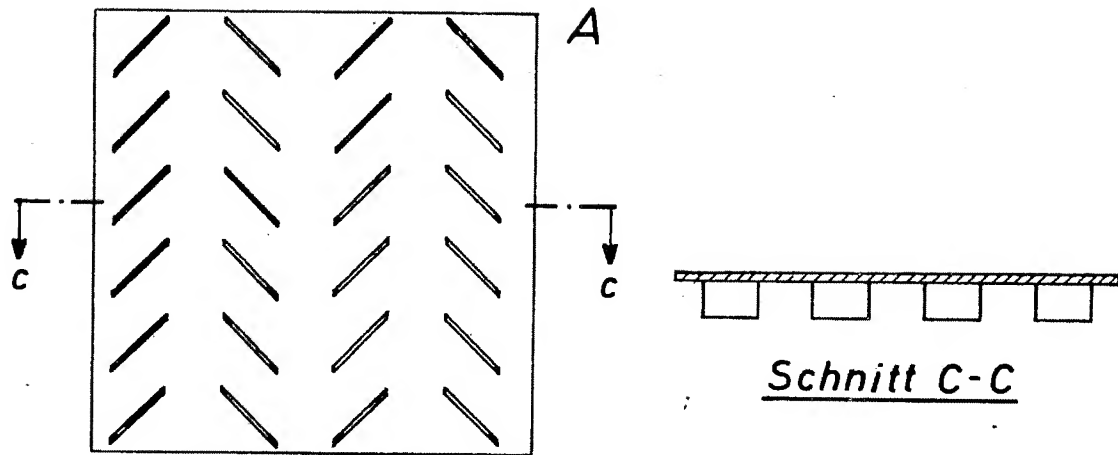


Abb. 2

5-

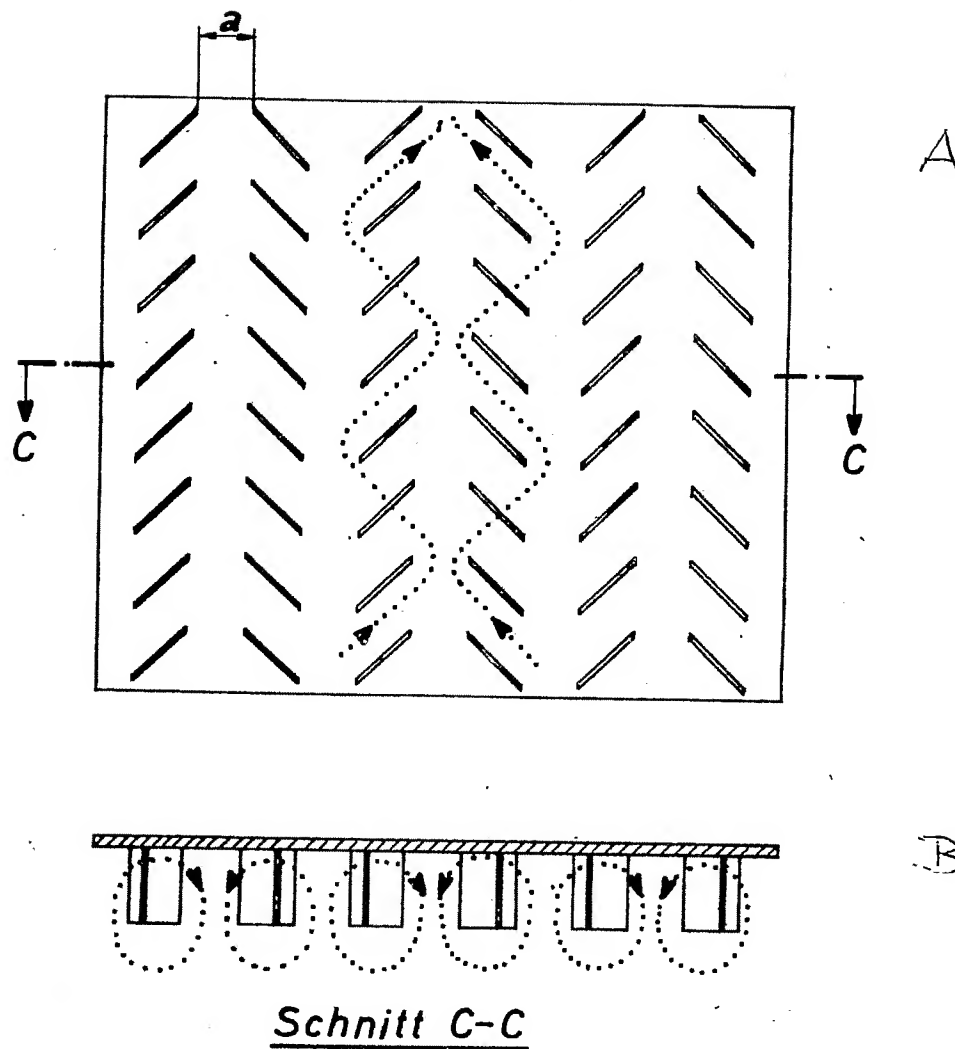
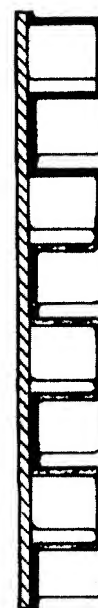
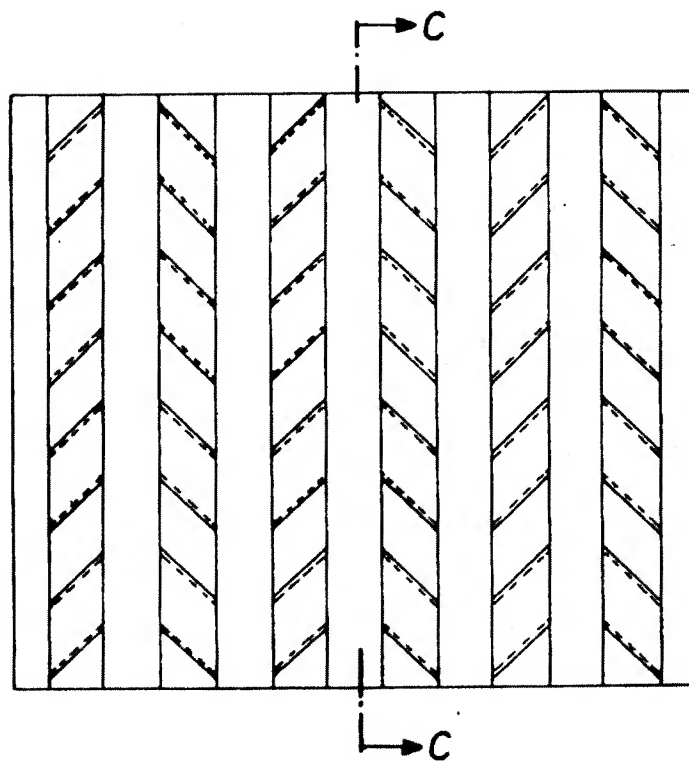




Abb. 3

- 6 -

2251690



Schnitt C-C

ORIGINAL INSPECTED

409817/0634